



## **Ormemiddelresistens i danske gedebesætninger**

Resistens mod de hyppigst anvendte ormemidler er vidt udbredt i danske gedebesætninger

**Holm, Signe Agner; Enemark, Heidi; Thamsborg, Stig Milan**

*Published in:*  
Dansk Veterinaertidsskrift

*Publication date:*  
2014

*Document Version*  
Peer reviewed version

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*  
Holm, S. A., Enemark, H., & Thamsborg, S. M. (2014). Ormemiddelresistens i danske gedebesætninger: Resistens mod de hyppigst anvendte ormemidler er vidt udbredt i danske gedebesætninger. *Dansk Veterinaertidsskrift*, 7(97), 18-22.

---

### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



07. 2014. 97. ÅRGANG. MEDLEMSBLAD FOR DEN DANSKE DYRLÆGEFORENING

# Dansk Veterinær tidsskrift

Ormemedelresistens  
er vidt udbredt i  
danske geder

Side 18



Dyrlægeforeningen tager til Folkemøde på Bornholm

Side 08

Interview: Dyrlæge på hospital

Side 16

Alvorligt smitsomme sygdomme i Europa

Side 26



# Ormemiddelresistens i danske gedebesætninger<sup>1</sup>

Resistens mod de hyppigst anvendte ormemidler er vidt udbredt i danske gedebesætninger

SIGNE AGNER HOLM<sup>1</sup>, HEIDI LARSEN ENEMARK<sup>2</sup> OG STIG MILAN THAMSBORG<sup>3</sup>

<sup>1</sup>BSC MED.VET., MSC STUD.MED.VET.

<sup>2</sup>DYRLÆGE, PH.D., SENIORFORSKER I PARASITOLOGI, DTU VETERINÆRINSTITUTTET

<sup>3</sup>DYRLÆGE, PH.D., DIPL. EVPC, PROFESSOR I VETERINÆR PARASITOLOGI, INSTITUT FOR VETERINÆR SYGDOMS BIOLOGI, KU SUND

## Resume

Forekomsten af indvoldsorm og ormemiddelresistens blev i 2012 undersøgt i henholdsvis 27 og 10 udvalgte danske gedebesætninger. Der blev fundet løbetarmorm i 89 % af besætningerne, og den store løbetarmorm, *Haemonchus contortus* var til stede i 11 ud af 12 undersøgte besætninger. Resistens mod ivermectin og/eller fenbendazol blev påvist i 90 % af de testede besætninger, og det kan således konkluderes, at ormemiddelresistens mod de hyppigst anvendte ormemidler er udbredt i danske gedebesætninger.

Løbetarmorm er årsag til nedsat velfærd samt store produktionstab hos små drøvtyggere over hele verden [1, 2]. Kontrol af disse endoparasitære infektioner er i dag primært baseret på brugen af ormemidler, men kraftigt stigende forekomst af ormemiddelresistens (OR) i de seneste årtier vidner om, at denne strategi er uholdbar og udgør en stigende trussel mod en bæredygtig produktion [3]. I Danmark blev OR mod de bredspektrede ormemidler først påvist hos geder i 1996 [4]. Nærværende studie er den første større undersøgelse siden da.

Det menes, at OR hos løbetarmorm udvikles hurtigere i geder end i får [5]. Da får og geder deler flere arter, er spredning af resistente stammer fra den ene dyreart til den anden et vigtigt aspekt i udviklingen af OR[6]. Derfor er vurdering af OR-niveauet blandt geder betydningsfuld, selv i lande som Danmark, hvor gedeproduktion udgør en meget lille del af den samlede landbrugsproduktion.

*Haemonchus contortus* (den store løbe-

orm) er den indvoldsorm, der oftest har været forbundet med OR hos små drøvtyggere [6, 7]. Arten, som tidligere har været anset som en sub-/tropisk parasit, udgør nu et stigende problem i tempererede områder og er blevet fundet så langt nordligt som polarcirklen [8, 9].

Målet med denne undersøgelse var at bestemme forekomsten af gastrointestinale parasitter (læs løbetarmorm) i danske geder med særligt fokus på *H. contortus*, at vurdere udbredelsen af OR i udvalgte besætninger og at kortlægge brugen af ormemidler samt behandlings- og forebyggelsesstrategier i danske gedeflokke.

## Materialer og metode

### Dataindsamling

Alle danske gedebesætninger med 10 eller flere voksne geder (n = 137) blev i april 2012 inviteret til at deltage i undersøgelsen. Kravet til deltagende besætninger var 10 eller flere kid, der aldrig var blevet behandlet med ormemiddel. Blot 19,5 % af besæt-

## Fakta om geder

- Der er ca. 875 mio. geder i verden, deraf 17 mio. i Europa (2011)
- 3.223 geder og 150.928 får i Danmark (2013)
- Gennemsnitlig besætningsstørrelse er hhv. 7,0 geder og 20,8 får i Danmark (2013)
- 21 danske gedebesætninger har > 100 dyr (2013)

Hyppigste racer i Danmark: Boer, Dansk Landrace, Saanen og Dansk Nubisk.

Kilde: [23]

ningerne opfyldte disse kriterier. Fra disse besætninger (n=27) blev der indsamlet data om besætningsdrift og -rutiner, samt fæcesprøver fra ≥ 10 kid pr. besætning til parasitær analyse. Fæcesprøverne blev indsamlet i maj-august 2012. I 10 udvalgte besætninger, hvor kiddene havde en gennemsnitlig ægudskillelse (FEC) over 150 æg pr. gram fæces (epg), blev der undersøgt for OR mod ivermectin og fenbendazol ved hjælp af en ægreduktionstest i besætningen samt en »ægklækningstest« (Egg Hatch Assay eller EHA) udført i laboratoriet.

Alle 27 deltagende besætningsejere blev desuden bedt om at udfylde et spørgeskema om besætningsdetaljer, driftsrutiner, lægemiddelforbrug samt kendskab til OR.



Figur 1. Venstre: Peanutagglutinin farvet *Haemonchus contortus* æg. Højre: Peanutagglutinin farvet *H. contortus* æg ved siden af et æg fra en anden strongylideart.

Prævalensundersøgelser for løbetarmorm generelt og *H. contortus* specifikt  
Antal æg i gødningen blev bestemt i individuelle fæcesprøver (4-12 prøver pr. besætning) ved hjælp af en modificeret McMaster-teknik med en sensitivitet på 5 epg. Æggene blev identificeret til familie- eller slægtsniveau [10]. I besætninger med en gennemsnitlig ægudskillelse > 300 epg blev fæcesprøverne undersøgt for tilstedeværelsen af *H. contortus*-æg ved hjælp af peanutagglutinin-farvning (PNA) [11]. Ved PNA-farvning af oprensede ormeæg, bindes peanutagglutinin specifikt til *H. contortus*, så disse æg lyser fluorescerende grønt under et fluorescensmikroskop i modsætning til alle andre løbetarmormæg (Figur 1). Alle eller minimum 100 æg blev talt under et fluorescensmikroskop og den relative forekomst af *H. contortus*-æg blev udregnet.

### Undersøgelse for ormemiddelresistens i 10 besætninger

En ægreduktionstest [12] blev gennemført som en ægtælling på grupper af kid før og efter ormemiddelbehandling, hvorefter den procentvise reduktion i ægudskillelse kunne beregnes og ormenes følsomhed overfor lægemidlet kunne dermed vurderes. Afhængig af antal kid i besætningen blev kiddene inddelt i 1-3 grupper og behandlet med enten a) ivermectin (Ivomec vet., Merial Nord, 0,3 mg/kg s.c. svarende til dosis til får x 1,5), b) fenbendazol (Panacur vet. MSD Animal Health, 10,0 mg/kg p.o. svarende til 2 x fåredosis) eller c) forblev ubehandlet som kontrol. Kiddene blev doseret på baggrund af individuel vægt. Fæcesprøver blev udtaget på behandlingsdagen og igen 14 dage efter behandling, hvorefter reduktionsprocenterne blev udregnet. *H. contortus*-undersøgelse (PNA) blev lavet på før-behandlingsprøven fra kid med

højest ægudskillelse (minimum 300 epg). Derudover blev der lavet EHA (ægklækningstest) på oprensede løbetarmorm-æg for at teste for benzimidazol-resistens. Æggene inkuberedes i mikrotiterplader med forskellige koncentrationer af thiabendazol og efter to døgn blev antal æg og larver bestemt ved hver koncentration, hvorefter klækningsprocenten (forholdet mellem æg og larver (=klækkede æg)) kunne beregnes [12, 13].

### Dataanalyse

Data fra prævalensstudiet, ægreduktionstesten og spørgeskemaet blev sammenfattet ved hjælp af deskriptiv statistik. Reduktionsprocenterne i forbindelse med ægreduktionstesten blev udregnet med tre forskellige metoder, hvoraf to tager



Figur 2. Geografisk distribution af besætninger (n=27) inkluderet i prævalensstudiet af løbetarmorm i danske geder, 2012. Blå markører: deltagende gedebesætninger. Blå markører med rød midte: besætninger (n=11) som testede positivt for *Haemonchus contortus*

hensyn til ændringer i ægudskillelsen hos kontrolkyr [12, 14, 15]. I EHA blev klækningsprocenterne udregnet for hver mikrotiterbrønd, og data blev analyseret i Graph Pad Prism (version 5.1) for at udregne den nødvendige thiabendazol-koncentration for at hæmme klækningen af 50 % af æggene (EC<sub>50</sub> – effective concentration in 50 %). Resistens blev erklæret når EC<sub>50</sub> > 0,1 µg thiabendazol/ml [13].

## Resultater

### Forekomst af løbetarmorm

Fæcesprøver blev samlet fra 27 besætninger i perioden 30/4 – 2/9 2012 (figur 2).

1. Sammenlægning af artiklen »Gastrointestinal nematodes and anthelmintic resistance in Danish goat herds« [25], baseret på et veterinært specialeprojekt, lavet af Camilla R.S. Sørensen og Signe A. Holm i 2012-2013



Prøverne (n=252), som blev indsamlet fra 4-12 kid pr. besætning, viste en gennemsnitlig ægudskillelse på 396 epg for hele perioden. Den overordnede prævalens af løbetarmorm var 77,0 %, og besætningsprævalensen var 89,0 %. *Nematodirus battus* (tyndtarmsorm) blev fundet i fire forskellige besætninger, alle før ultimo juni. Coccidier (*Eimeria* spp.) blev fundet i 99,6 % af kiddene, mens *H. contortus* blev fundet i 11 af de 12 besætninger, hvorfra fæces blev undersøgt med PNA (tabel 1). Ingen af besætningsejerne rapporterede om kliniske tegn på parasitisme blandt de undersøgte kid.

Ormemiddelresistens

Ægreduktionstesten viste, at der var resistens mod ivermectin i otte ud af de ti undersøgte besætninger og mod fenbendazol i alle de tre undersøgte besætninger (tabel 2). Ægklækningstesten (EHA) viste, at der var resistens mod benzimidazoler i otte ud af de ti besætninger. De tre besætninger, som testede positiv for benzimidazol-resistens i ægreduktionstesten, var også positive i EHA (tabel 2). Ved opsummering af resultaterne fra ægreduktionstesten og EHA fandtes OR mod både ivermectin og benzimidazoler i syv ud af ti besætninger (70 %).

Driftsforhold

Besætningsstørrelsen varierede fra 4-500 voksne geder. 15 af de 27 besætninger var

hobbybesætninger, og de resterende 12 var professionelle besætninger. Gennemsnitsstørrelsen var 95 og 23 voksne geder for hhv. professionelle – og hobbybesætninger, men trods størrelsesforskellen sås ingen væsentlige forskelle vedrørende driftsform i de to besætningstyper. Dog behandlede de professionelle mere intensivt med ormemiddel, idet 82 % af disse besætninger behandlede samtlige dyr i besætningen ved behandling, imod kun 50 % af hobbybesætningerne.

Ud af de 27 besætninger havde 11 % aldrig brugt ormemiddel, 22 % behandlede uden en behandlingsplan, 26 % behandlede kun ved tegn på klinisk sygdom, mens de resterende 41 % havde en behandlingsplan, fx behandling ved fravæning eller udbinding. Selektiv behandling af udvalgte dyr fandt sted i 37 % af besætningerne, hvorimod de resterende besætninger behandlede samtlige dyr.

Data vedrørende behandling af nye dyr før introduktion i besætningen blev indsamlet fra 24 besætninger. Ud af disse havde 12 introduceret nye geder i besætningen i 2011 og tre ud af de 12 (25 %) besætninger havde behandlet med ormemiddel inden introduktion.

I 23 af de 27 besætninger (85 %) var kiddene på græs, og blandt disse 23 besætninger blev foldrotation praktiseret i 16 besætninger (70 %); 60 % havde en specifik græsmarksstrategi såsom rotation

af ubehandlede geder til »rene« folde (30 %), »dose and move« (13 %), samgræsning med andre dyrearter (9 %), stribegræsning (4 %) eller »andre strategier« (17 %).

Diskussion

Forekomst af løbetarmorm

Den påviste høje prævalens (92 %) af *H. contortus* er bemærkelsesværdig og lidt alarmerende, når infektionens mulige patogenitet tages i betragtning. Prævalensen er dog ikke repræsentativ, fordi kun prøver med høje ægtal blev undersøgt. I nordlige tempererede områder overvintrer *H. contortus* primært som inhelede larver i værtsdyrene [16]. De inhe-

Forebyggelse af ormemiddelresistens

- Doser ormemidlet korrekt – brug vægt eller målebånd til fastsættelse af dyrenes vægt
- Geder skal generelt behandles med højere doser end får, f.eks. 2 x dosis ved anvendelse af benzimidazoler\*
- Undgå flytning til rene marker samtidig med behandling ("dose and move")
- Behandl selektivt (f.eks. kun unge dyr, dyr med kliniske symptomer eller væggtab/dårlig tilvækst) fremfor hele flokke
- Undgå at kid i løbet af græsningssæsonen flyttes tilbage på arealer, hvor de har græsset tidligere på sæsonen (før 1. juli)
- Undersøg evt. om *H. contortus* er til stede i besætningen
- Behandling + karantæne af nye dyr før introduktion i flok; undersøg efterfølgende om behandlingen har haft den ønskede effekt
- Lav en ægreduktionstest ved mistanke om resistens i besætningen

\*HUSK! Dette er dyrlægens eget ansvar på grund »off-label use«.  
Kilde: [24]

Tabel 1. Påvisning af *Haemonchus contortus*æg ved hjælp af peanut-agglutinin-farvning af poolede fæcesprøver fra kid i 12 danske gedebesætninger, maj-august 2012.

Besætningsnummer	Fluorescerende æg / totalt antal æg	H. contortus (%)	Påvisning +/-
2	2/69	2,9	+
3	69/110	62,7	+
6	28/42	66,7	+
9	1/5	n.a.	+
10	32/108	29,6	+
16	86/109	78,9	+
18	90/100	90	+
22	2/83	2,4	+
23	0/29	0	-
25	1/106	0,9	+
26	108/116	93,1	+
27	1/107	0,9	+

n.a. = ikke tilgængelig pga. lave tal.

berede larver genoptager udviklingen omkring læmning, hvor ægduskillelsen stiger tilsvarende.

Overvintret smitte med *H. contortus* (i dyrene eller på marken) vil med stor sandsynlighed overføres til kiddene tidligt på græsningssæsonen [18] og medføre høj ægudskillelse i prøver fra inficerede kid indsamlet i perioden maj-august. Det betyder, at fundet af *H. contortus* i 11 ud af 27 besætninger (41 %) sandsynligvis er et bedre estimat af den egentlige prævalens i den danske gedepopulation. På trods af eventuelle bias kan det konkluderes, at *H. contortus* er en udbredt og vel-etableret løbetarmorm i danske geder.

Resistens

Resistens mod et eller flere ormemidler blev fundet i 9 ud af 10 besætninger (90 %). Tilsvarende fund blev gjort i danske geder i 1996, hvor effekten af benzimidazoler, ivermectin og levamisol også blev testet ved hjælp af ægreduktionstest og *in vitro* assays [4]. I 90'erne blev OR fundet mod en eller flere ormemidler i 10 ud af 15 besætninger (67 %) og imod ivermectin i to ud af to besætninger. Under-

søgelserne indikerer derfor, at OR er vel-etableret blandt løbetarmorm i danske geder og udbredt i hele Danmark, men på grund af det begrænsede antal undersøgte besætninger i begge studier kan den nationale prævalens af OR eller OR-udviklingen over tid ikke vurderes med sikkerhed.

Blandede infektioner med både følsomme og resistente ormearter kan komplicere tolkningen af resistensresultaterne fra ægreduktionstesten [14, 17]. Ægudskillelsen kan variere fra meget høj i nogle fertile arter (såsom *H. contortus*) til markant lavere i andre (fx den brune løbeorm *Teladorsagia circumcincta*), hvorfor reduktionsprocenten vil variere som følge af både ormepopulationens artskomposition og disses resistensstatus. Problemet kan afhjælpes ved at kombinere ægreduktionstesten med larvedyrkninger (slægts- eller artsbestemmelse) før- og efter behandling. Dette muliggør udregning af specifikke ægreduktioner for hver art og redegør dermed for hver arts følsomhedsniveau [12, 14]. I dette tilfælde ville det have påvist, om en eller flere arter var resistente overfor både ivermectin og

benzimidazoler eller om én art var resistens overfor ivermectin og en anden overfor benzimidazoler.

Driftsforhold

Ormemidler blev brugt i hovedparten af besætningerne, og 75 % havde en forudbestemt behandlingsstrategi, hvor behandling ved tegn på sygdom var det mest udbredte metode. Kun 37 % af besætningerne anvendte »selektiv behandling«, dvs. behandling af udvalgte dyr, f.eks. kun dyr med kliniske symptomer [18]. Det på trods af at selektiv behandling er en effektiv metode til at mindske brugen af ormemiddel, forebygge OR og alligevel opretholde besætningens samlede produktivitet [19, 20]. Det lave tal kan skyldes manglende kendskab til fordelene ved selektiv behandling, frygt for sygdom blandt ubehandlede dyr eller antagelsen af at selektiv behandling kræver mere arbejde.

Spørgeskemaundersøgelsen viste, at halvdelen af besætningerne introducerede nye dyr i 2011 og at de nye dyr blev behandlet med ormemiddel i kun ca. en fjerdedel af disse besætninger. Manglende ormemiddelbehandling og karan-

Tabel 2. Fund af resistens hos løbetarmorm i 10 danske gedebesætninger i 2012 ved hjælp af ægreduktionstest og Egg Hatch Assay. Reduktionsprocenterne udregnedes i følge tre forskellige metoder (angivet som referencer). På grund af lavt antal kid var der ingen kontrolgruppe i 6 besætninger, og dermed kunne kun McKenna-metoden bruges i disse tilfælde.  
R = Resistens fundet i følge den givne beregningsmetode. IVM = ivermectin, FBZ = fenbendazole, TBZ = thiabendazol, K = Ubehandlede kontroller. EC<sub>50</sub> = effektiv koncentration for hæmning af klækning af 50 % af æg. 95%-konfidensintervaller er angivet i parentes.

Besætning	Lægemiddel	N	Reduktionsprocenter ved ægreduktionstest			Egg Hatch Assay
			Coles et al. (1992)	Presidente (1985)	McKenna (1990)	EC <sub>50</sub> (µg TBZ/ml)
2	IVM	10	99,7 (97,3-100)	99,4	99,7	0,11 (0,081-0,14) <sup>R</sup>
	FBZ	10	92,7 (84,9-96,5) <sup>R</sup>	90,8	95,3	
	K	10	-	-	49,2	
3	IVM	7	-	-	98,8	0,087 (0,039-0,19)
10	IVM	13	-	-	71,4 <sup>R</sup>	~9,803 x 10 <sup>6</sup> <sup>R</sup>
16	IVM	13	-	-	65,9 <sup>R</sup>	0,21 (0,070-0,66) <sup>R</sup>
18	IVM	8	80,6 (62,2-90,1) <sup>R</sup>	82,8 <sup>R</sup>	82,1 <sup>R</sup>	0,11 (0,69-0,18) <sup>R</sup>
	FEN	8	56,3 (27,7-73,3) <sup>R</sup>	51,1 <sup>R</sup>	49,1 <sup>R</sup>	
	K	8	-	-	-4,0	
22	IVM	10	84,5 (68-92,5) <sup>R</sup>	83,9 <sup>R</sup>	49,7 <sup>R</sup>	~0,59 (very wide) <sup>R</sup>
	FEN	10	21,2 (-157,5-75,9) <sup>R</sup>	-56,2 <sup>R</sup>	-389,6 <sup>R</sup>	
	K	10	-	-	-213,5	
23	IVM	10	-28,6 (-218,7-48,1) <sup>R</sup>	55,2 <sup>R</sup>	45,9 <sup>R</sup>	0,13 (0,084-0,19) <sup>R</sup>
	K	10	-	-	-20,9	
25	IVM	7	-	-	89,4 <sup>R</sup>	0,069 (0,050-0,095)
26	IVM	10	-	-	84,1 <sup>R</sup>	~28,52 (very wide) <sup>R</sup>
27	IVM	8	-	-	69 <sup>R</sup>	~67,246 <sup>R</sup>

tæne af geder, der flyttes mellem besætninger eller importeres til Danmark, øger risikoen for spredning af resistente ormearter og er en vigtig faktor i forhold til spredning af OR [6, 21, 22]. Da behandlingsfrekvensen i Danmark er relativt lav, er det sandsynligt, at flytning af værtsdyr mellem flokke er en af de vigtigste årsager til den udbredte OR i Danmark.

## Konklusion

Studiet viste, at OR i danske geder er

udbredt mod de hyppigst anvendte ormemiddelgrupper. Endvidere kan det konkluderes, at *H. contortus* er almindeligt forekommende. Da netop denne løbetarmorm kan være årsag til alvorlig sygdom og dødsfald, bør praktiserende dyrlæger være opmærksom på dette forhold især i fugtige og varme somre. Desuden kan det konstateres, at driftsrutiner, som er kendt for at øge risikoen for udvikling af OR, stadig bruges i vid udstrækning i danske gedebesætninger. Dette er naturligvis

bekymrende, hvorfor der fremover bør gøres en indsats for at overvåge og kontrollere udviklingen af OR i danske gede- og fårebesætninger.

## Taksigelse

Forfatterne ønsker at anerkende Camilla R.A. Sørensen (DVM), som er medansvarlig for det bagvedliggende veterinære speciale og efterfølgende publikation af dette. ■

## Referencer

1. FAO 2004, *Guidelines resistance management and integrated parasite control in ruminants*, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.
2. Sackett, D., Holmes, P., Abbott, K., Jephcott, S. & Barber, M. 2006, *Assessing the Economic Cost of Endemic Disease on the Profitability of Australian Beef Cattle and Sheep Producers*, Meat and Livestock Australia Limited, Sydney, Australia.
3. Kaplan, R.M. (2004): Drug resistance in nematodes of veterinary importance: a status report. *Trends in Parasitology*, Vol. 20, no. 10, pp. 477-481.
4. Maingi, N., Bjørn, H., Thamsborg, S.M., Bøgh, H.O. & Nansen, P. (1996): A survey of anthelmintic resistance in nematode parasites of goats in Denmark. *Veterinary Parasitology*, Vol. 66, pp. 53-66.
5. Várady, M., Papadopoulos, E., Dolinská M. & Königová A. (2011): Anthelmintic resistance in parasites of small ruminants: sheep versus goats. *Helminthologia*, Vol. 48, no. 3, pp. 137-144.
6. Schnyder, M., Torgerson, P.R., Schönmann, M., Kohler, L. & Hertzberg, H. (2005): Multiple anthelmintic resistance in *Haemonchus contortus* isolated from South African Boer goats in Switzerland. *Veterinary Parasitology*, Vol. 128, pp. 285-290.
7. Peña-Espinoza, M. (2012): Detection and isolation of anthelmintic-resistant gastrointestinal nematodes of small ruminant in Denmark. A case study in a large organic dairy herd.
8. Domke, A.V.M., Chartier, C., Gjerde, B., Leine, N., Vatn, S. & Stuenkel, S. (2013): Prevalence of gastrointestinal helminths, lungworms and liver fluke in sheep and goats in Norway. *Veterinary Parasitology*, Vol. In press.
9. Manninen, S. & Oksanen, A. (2010): Haemonchosis in a sheep flock in North Finland. *Acta Veterinaria Scandinavica*, Vol. 52, no. 1, pp. 19.
10. Thienpoint, D., Rochette, F. & Vanparijs, O.F.J. 1986, *Diagnosing helminthiasis by coprological examination*, 2nd edn, Jansen Research Foundation, Beerse, Belgium.
11. Enemark, H.L., Mohamed, A., Ranjitkar, S., Juel, C.D. & Thamsborg, S.M. 2010, "Routine diagnosis of *Haemonchus contortus* using a combination of the McMaster technique, fluorescent peanut agglutinin staining and Percoll flotation.", *Proceedings of the XIIth International Congress of Parasitology* Melbourne, Australia, 15-20 August.
12. Coles, G.C., Bauer, C., Borgsteede, F.H.M., Geerts, S., Klei, T.R., Taylor, M.A. & Waller, P.J. (1992): World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) methods for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Veterinary Parasitology*, Vol. 44, pp. 35-44.
13. Samson-Himmelstjerna, G.v., Coles, G.C., Jackson, F., Bauer, C., Borgsteede, F., Cirak, V.Y., Demeler, J., Donnan, A., Dorby, P., Epe, C., Harder, A., Höglund, J., Kaminsky, R., Kerboeuf, D., Küttler, U., Papadopoulos, E., Posedi, J., Small, J., Várady, M., Vercruyssen, J. & Wirtherle, N. (2009): Standardization of the egg hatch test for the detection of benzimidazole resistance in parasitic nematodes. *Parasitology Research*, Vol. 105, pp. 825-834.
14. Presidente, P.J.A. (1985): *Methods for detection of resistance to anthelmintics*, 1st edn, CSIRO, Glebe, N. S. W.
15. McKenna, P.B. (1990): The detection of anthelmintic resistance by the faecal egg count reduction test: An examination of some of the factors affecting performance and interpretation. *New Zealand Veterinary Journal*, pp. 142-143.
16. Lindqvist, A., Ljungström, B.L., Nilsson, O. & Waller, P.J. (2001): The Dynamics, Prevalence and Impact of Nematode Infections in Organically Raised Sheep in Sweden. *Acta Veterinaria Scandinavica*, Vol. 42, no. 3, pp. 377-389.
17. Coles, G.C. (2005): Anthelmintic resistance - looking to the future: a UK perspective. *Research in Veterinary Science*, Vol. 78, pp. 99-108.
18. Hoste, H. & Torres-Acosta, J.F.J. (2011): Non chemical control of helminths in ruminants: Adapting solutions for changing worms in a changing world. *Veterinary Parasitology*, Vol. 180, pp. 144-154.
19. Hoste, H., Chartier, C., Lefrileux, Y., Goudeau, C., Broqua, C., Pors, I., Bergeaud, J.P. & Dorchies, P. (2002): Targeted application of anthelmintics to control trichostrongylosis in dairy goats: results from a 2-year survey in farms. *Veterinary Parasitology*, Vol. 110, pp. 101-108.
20. van Wyk, J.A., Hoste, H., Kaplan, R.M. & Besier, R.B. (2006): Targeted selective treatment for worm management - How do we sell rational programs to farmers? *Veterinary Parasitology*, Vol. 139, pp. 336-346.
21. Várady, M., Praslicka, J. & Corba, J. (1994): Treatment of multiple resistant field strains of *Ostertagia* spp. in Cashmere and Angora goats. *International Journal for Parasitology*, Vol. 24, no. 3, pp. 335-340.
22. Waller, P.J. (1997): Nematode Parasite Control of Livestock in the Tropics/Subtropics: the Need for Novel Approaches. *International Journal for Parasitology*, Vol. 27, no. 10, pp. 1193-1201.
23. Ingvordsen, M. (2013): Knowledge of the population structure and husbandry practices of ovine and caprine animals.
24. Hoste, H., Sotiriaki, S. & Torres-Acosta, J.F.J. (2011): Control of Endoparasitic Nematode Infections in Goats. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, Vol. 27, pp. 163-173.
25. Holm, S.A., Sørensen, C.R.L., Thamsborg, S.M. & Enemark, H.L. (2014): Gastrointestinal nematodes and anthelmintic resistance in Danish goat herds. *Parasite IN PRESS*.



tæne af geder, der flyttes mellem besætninger eller importeres til Danmark, øger risikoen for spredning af resistente ormearter og er en vigtig faktor i forhold til spredning af OR [6, 21, 22]. Da behandlingsfrekvensen i Danmark er relativt lav, er det sandsynligt, at flytning af værtsdyr mellem flokke er en af de vigtigste årsager til den udbredte OR i Danmark.

## Konklusion

Studiet viste, at OR i danske geder er

udbredt mod de hyppigst anvendte ormemiddelgrupper. Endvidere kan det konkluderes, at *H. contortus* er almindeligt forekommende. Da netop denne løbetarmorm kan være årsag til alvorlig sygdom og dødsfald, bør praktiserende dyrlæger være opmærksom på dette forhold især i fugtige og varme somre. Desuden kan det konstateres, at driftsrutiner, som er kendt for at øge risikoen for udvikling af OR, stadig bruges i vid udstrækning i danske gedebesætninger. Dette er naturligvis

bekymrende, hvorfor der fremover bør gøres en indsats for at overvåge og kontrollere udviklingen af OR i danske gede- og fårebesætninger.

## Taksigelse

Forfatterne ønsker at anerkende Camilla R.A. Sørensen (DVM), som er medansvarlig for det bagvedliggende veterinære speciale og efterfølgende publikation af dette. ■

## Referencer

1. FAO 2004, *Guidelines resistance management and integrated parasite control in ruminants*, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.
2. Sackett, D., Holmes, P., Abbott, K., Jephcott, S. & Barber, M. 2006, *Assessing the Economic Cost of Endemic Disease on the Profitability of Australian Beef Cattle and Sheep Producers*, Meat and Livestock Australia Limited, Sydney, Australia.
3. Kaplan, R.M. (2004): Drug resistance in nematodes of veterinary importance: a status report. *Trends in Parasitology*, Vol. 20, no. 10, pp. 477-481.
4. Maingi, N., Bjørn, H., Thamsborg, S.M., Bøgh, H.O. & Nansen, P. (1996): A survey of anthelmintic resistance in nematode parasites of goats in Denmark. *Veterinary Parasitology*, Vol. 66, pp. 53-66.
5. Várady, M., Papadopoulos, E., Dolinská M. & Königová A. (2011): Anthelmintic resistance in parasites of small ruminants: sheep versus goats. *Helminthologia*, Vol. 48, no. 3, pp. 137-144.
6. Schnyder, M., Torgerson, P.R., Schönmann, M., Kohler, L. & Hertzberg, H. (2005): Multiple anthelmintic resistance in *Haemonchus contortus* isolated from South African Boer goats in Switzerland. *Veterinary Parasitology*, Vol. 128, pp. 285-290.
7. Peña-Espinoza, M. (2012): Detection and isolation of anthelmintic-resistant gastrointestinal nematodes of small ruminant in Denmark. A case study in a large organic dairy herd.
8. Domke, A.V.M., Chartier, C., Gjerde, B., Leine, N., Vatn, S. & Stuenkel, S. (2013): Prevalence of gastrointestinal helminths, lungworms and liver fluke in sheep and goats in Norway. *Veterinary Parasitology*, Vol. In press.
9. Manninen, S. & Oksanen, A. (2010): Haemonchosis in a sheep flock in North Finland. *Acta Veterinaria Scandinavica*, Vol. 52, no. 1, pp. 19.
10. Thienpoint, D., Rochette, F. & Vanparijs, O.F.J. 1986, *Diagnosing helminthiasis by coprological examination*, 2nd edn, Jansen Research Foundation, Beersse, Belgium.
11. Enemark, H.L., Mohamed, A., Ranjitkar, S., Juel, C.D. & Thamsborg, S.M. 2010, "Routine diagnosis of *Haemonchus contortus* using a combination of the McMaster technique, fluorescent peanut agglutinin staining and Percoll flotation.", *Proceedings of the XIIIth International Congress of Parasitology* Melbourne, Australia, 15-20 August.
12. Coles, G.C., Bauer, C., Borgsteede, F.H.M., Geerts, S., Klei, T.R., Taylor, M.A. & Waller, P.J. (1992): World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) methods for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Veterinary Parasitology*, Vol. 44, pp. 35-44.
13. Samson-Himmelstjerna, G.v., Coles, G.C., Jackson, F., Bauer, C., Borgsteede, F., Cirak, V.Y., Demeler, J., Donnan, A., Dorby, P., Epe, C., Harder, A., Höglund, J., Kaminsky, R., Kerboeuf, D., Küttler, U., Papadopoulos, E., Posedi, J., Small, J., Várady, M., Vercruyssen, J. & Wirtherle, N. (2009): Standardization of the egg hatch test for the detection of benzimidazole resistance in parasitic nematodes. *Parasitology Research*, Vol. 105, pp. 825-834.
14. Presidente, P.J.A. (1985): *Methods for detection of resistance to anthelmintics*, 1st edn, CSIRO, Glebe, N. S. W.
15. McKenna, P.B. (1990): The detection of anthelmintic resistance by the faecal egg count reduction test: An examination of some of the factors affecting performance and interpretation. *New Zealand Veterinary Journal*, pp. 142-143.
16. Lindqvist, A., Ljungström, B.L., Nilsson, O. & Waller, P.J. (2001): The Dynamics, Prevalence and Impact of Nematode Infections in Organically Raised Sheep in Sweden. *Acta Veterinaria Scandinavica*, Vol. 42, no. 3, pp. 377-389.
17. Coles, G.C. (2005): Anthelmintic resistance - looking to the future: a UK perspective. *Research in Veterinary Science*, Vol. 78, pp. 99-108.
18. Hoste, H. & Torres-Acosta, J.F.J. (2011): Non chemical control of helminths in ruminants: Adapting solutions for changing worms in a changing world. *Veterinary Parasitology*, Vol. 180, pp. 144-154.
19. Hoste, H., Chartier, C., Lefrileux, Y., Goudreau, C., Broqua, C., Pors, I., Bergeaud, J.P. & Dorchies, P. (2002): Targeted application of anthelmintics to control trichostrongylosis in dairy goats: results from a 2-year survey in farms. *Veterinary Parasitology*, Vol. 110, pp. 101-108.
20. van Wyk, J.A., Hoste, H., Kaplan, R.M. & Besier, R.B. (2006): Targeted selective treatment for worm management - How do we sell rational programs to farmers? *Veterinary Parasitology*, Vol. 139, pp. 336-346.
21. Várady, M., Praslicka, J. & Corba, J. (1994): Treatment of multiple resistant field strains of *Ostertagia* spp. in Cashmere and Angora goats. *International Journal for Parasitology*, Vol. 24, no. 3, pp. 335-340.
22. Waller, P.J. (1997): Nematode Parasite Control of Livestock in the Tropics/Subtropics: the Need for Novel Approaches. *International Journal for Parasitology*, Vol. 27, no. 10, pp. 1193-1201.
23. Ingvordsen, M. (2013): Knowledge of the population structure and husbandry practices of ovine and caprine animals.
24. Hoste, H., Sotiraki, S. & Torres-Acosta, J.F.J. (2011): Control of Endoparasitic Nematode Infections in Goats. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, Vol. 27, pp. 163-173.
25. Holm, S.A., Sørensen, C.R.L., Thamsborg, S.M. & Enemark, H.L. (2014): Gastrointestinal nematodes and anthelmintic resistance in Danish goat herds. *Parasite IN PRESS*.